ROBERTO NANNELLI *

OSSERVAZIONI SULLE PREFERENZE ALIMENTARI DI *STEGANACARUS ANOMALUS* (BERLESE) (*ACARINA, ORIBATEI, PHTHIRACARIDAE*)

INTRODUZIONE

Nello studio delle entità sistematiche che compongono l'acarofauna della lettiera forestale di due biotopi (una querceta e una pineta) in osservazione per da tre anni (NANNELLI, 1972), si è ritenuto utile iniziare il controllo sperimentale del comportamento e delle preferenze alimentari di alcune delle specie più rappresentative (1). Nella presente nota, vengono riferiti i risultati delle ricerche su *Steganacarus anomalus* (Berlese) che rappresenta una delle specie di Acari Oribatidi più comuni e numerose della lettiera di uno dei due biotopi in studio. Lo scopo non era soltanto la conferma delle osservazioni fatte in natura, ma anche l'acquisizione di maggiori notizie su questa specie di incerto valore sistematico (CANCELA DA FONSECA, 1970). MURPHY (1953), WALLWORK (1958) e HARTENSTEIN (1961) avevano già messo in evidenza l'importanza degli Phthiracaridi nei processi di decomposizione della lettiera; le ricerche compiute da HAYES (1963 e 1966) su lo *Steganacarus magnus* (Nicolet) su foglie di conifere, sono state il motivo che hanno consigliato l'impiego di un metodo abbastanza simile a quello di quest'ultimo Autore.

---

* Istituto Sperimentale per la Zoologia Agraria - Firenze.

(1) I due biotopi situati in una zona collinare nei dintorni di Firenze (Selvapiana, Comune di Rufina) sono a un'altezza di circa 200 m s.l.m., distanziati fra loro 300 m, hanno la stessa esposizione (Sud-Ovest) essendo situati sullo stesso versante della collina. La querceta è costituita principalmente da *Quercus cerris* L. e *Quercus pubescens* L. quest'ultima con carattere arbustivo; la pineta è meno omogenea e la forma arborea predominante è il *Pinus nigra* Arn.. I campionamenti periodici per accertare la composizione faunistica e in particolare l'acarofauna di queste due lettiere, sono stati fatti mediante delle raccolte, in tempi stabiliti, di buste di rete in fibra di vetro plastificata, in cui erano state contenute delle quantità stabilite di foglie secche appena cadute dalla pianta. In ognuno dei due biotopi, erano state messe un certo numero di buste contenenti foglia di quercia e altrettante buste contenenti foglia di pino. Il prelievo scalare delle buste che avevano trascorso sul terreno da un minimo di due mesi a un massimo di venti, ha permesso di stabilire la successione e la distribuzione dei vari gruppi di Artropodi in questi due biotopi.

OSSERVAZIONI GENERALI

Durante lo smistamento dei principali gruppi di Acari raccolti nei campionamenti, lo *Steganacarus anomalus* è risultato piuttosto frequente nei campioni provenienti dalla querceta e completamente assente in quelli della pineta. La presenza di esemplari nelle buste contenenti foglia di pino che erano state messe artificialmente nella querceta e la loro assenza nelle buste di quercia messe nella pineta, fa ritenere che la querceta abbia un complesso di fattori favorevoli allo *S. anomalus*. Questa specie, insieme ad altri Phthiracaridi, comincia a comparire nella lettiera di 6-7 mesi ed è particolarmente abbondante in quella di 8-9 mesi. È assente invece sulle foglie cadute da poco e in quelle già molto decomposte.

Nel corso di alcune prove orientative per mettere a punto le condizioni ottimali di allevamento, sono state fatte delle osservazioni sul suo modo di nutrirsi. Lo *Steganacarus anomalus* attacca le foglie di quercia prima nella pagina inferiore, iniziando dall'epidermide delle nervature per poi passare all'epidermide e al mesofillo del lembo fogliare fino all'epidermide della pagina superiore. Nel caso degli aghi di pino già in buona parte decomposti, non è fatta preferenza fra lo strato epidermico e quello mesofillare, mentre nel caso di aghi meno decomposti e quindi più duri, i frammenti sono attaccati all'estremità, in modo da raggiungere direttamente il mesofillo scavando una galleria.

La popolazione di *S. anomalus* nella querceta in osservazione è bisessuata in quanto gli esemplari raccolti e poi messi in allevamento, specialmente quando erano tenuti con quantità abbondante di cibo, hanno dato notevoli produzioni di spermatofori in ammassi localizzati, deposti sui pezzetti di foglia e sul substrato dei contenitori.

Come è stato osservato per altri Phthiracaridi anche questa specie risulta piuttosto longeva, infatti sono ancora viventi negli allevamenti alcuni esemplari catturati da oltre nove mesi.

MATERIALI UTILIZZATI

Gli esemplari adoperati per tutte le prove, provengono dalla stessa lettiera dei biotopi citati, sono estratti mediante l'apparato Berlese-Tullgren e mantenuti in scatole di Plexiglas con il fondo ricoperto da uno strato di 1,5 cm della mistura gesso-carbone (9: 1). Sia per il mantenimento sia per le prove, gli Acari sono stati tenuti in ambiente condizionato, con

tura di 25°C e umidità relativa del 90-95%, alimentati con frammenti di foglia di quercia (*Quercus cerris* L.) e di pino (*Pinus nigra* Arn.).

Per l'esperimento sono state scelte tre gradazioni di foglie che corrispondono a tre strati della lettiera ben definiti come permanenza sul terreno.

Stadio *a*): foglie secche che ancora non si erano staccate dalla pianta e quindi ancora completamente indenni da necrosi e attacchi di funghi del suolo. Questo stadio è quello che va a costituire lo strato più superficiale della lettiera via via che le foglie si staccano dalle piante.

Stadio *b*): foglie facenti parte della lettiera da 7-9 mesi, di colore piuttosto scuro, già attaccate da animali e da funghi. Le foglie di quercia nonostante le erosioni sono ancora riconoscibili nella forma e si imbibiscono facilmente. Quelle di pino mantengono una buona consistenza sia della parte epidemica sia della parte mesofillare che appare già spugnosa. Questo è lo strato in cui si trova la maggior quantità di *S. anomalus.*

Stadio *c*): foglie della lettiera già in parte spezzettate, con evidentissimi segni di decomposizione essendo sul terreno da oltre 12 mesi. Le foglie di pino di questo stadio, sono sempre riconoscibili come forma, però di scarsa consistenza dato il notevole attacco di funghi.

PRODUZIONE DI SFERETTE FECALI DA PARTE DEGLI INDIVIDUI DIFFERENTEMENTE ALIMENTATI CON I TRE STADI DI FOGLIA IN DECOMPOSIZIONE

È stato fatto il conteggio delle sferette fecali prodotte da tre esemplari nell'arco di 24 ore. La prova è stata condotta per tre giorni, con quattro ripetizioni, per ciascuno dei tre stadi di foglia. Per ognuna delle due specie vegetali è stata usata una scatola di Plexiglas di cm 13x10x4, con 12 cellette singole, ottenute da cilindretti di diametro cm 2, alti cm 3, con quattro fori alla loro base, immersi nella miscela gesso-carbone. In tale modo è assicurato lo stesso grado di umidità di tutte le celle. Su ogni celletta è stato messo un tappo areato per mezzo di una rete a maglia molto fitta. La sistemazione dei tre esemplari in ogni celletta è stata fatta completamente a caso, prelevando gli esemplari dalla scatola di rifornimento, dove gli animali trovano a disposizione tutti e tre gli stadi di degradazione dei due tipi di foglia. Tutti gli esemplari sono stati tenuti in digiuno per 48 ore. Successivamente, dopo aver tolto le sferette prodotte nei due giorni di digiuno, in ogni celletta sono stati messi 5 mg di foglia.

La prova è stata impostata per avere un'idea della maggiore o minore produzione di escrementi, che dovrebbe corrispondere alla maggiore o minore appetibilità dei tre stadi di decomposizione della foglia.

Dalla sperimentazione è risultato che per quanto riguarda le foglie di quercia, non c'è differenza fra gli stadi *b* e *c*, in cui sono stati trovati rispettivamente una produzione media (somma di tre esemplari) di 23,00 e 22,91 palline di escrementi, mentre nello stadio *a* ne sono state trovate solo 4,66. È da considerare però che fra le sferette dei due stadi di decomposizione preferiti si sono notate delle particolari differenze di colore e grandezza. Le palline dello stadio *c* sono nella maggior parte ovoidali con diametro, secondo l'asse maggiore, di 0,250 mm e di colore molto scuro, talvolta più scuro dei pezzetti di foglia forniti, mentre quelle dello stadio *b* sono di forma più rotondeggiante con un diametro di 0,200-0,225 mm, di colore più chiaro delle precedenti. Quelle dello stadio *a* sono molto più chiare, all'incirca dello stesso colore della foglia secca fornita e di grandezza variabile da 0,125 a 0,150 mm. In ognuno dei tre casi il colore delle deiezioni è lo stesso dell'alimento fornito.

Tab. 1 — Valore medio su quattro ripetizioni del numero di palline fecali prodotte ogni giorno (1°, 2°, 3°) da tre esemplari per ognuna delle due specie vegetali (Q = quercia, P = pino) nei tre stadi di decomposizione (a, b, c).

Q_a	1°	2,25	Q_b	1°	9,50	Q_c	1°	16,75
	2°	2,50		2°	28,00		2°	26,25
	3°	9,25		3°	31,50		3°	25,75
P_a	1°	0,00	P_b	1°	15,75	P_c	1°	20,75
	2°	3,00		2°	26,75		2°	40,50
	3°	3,25		3°	26,75		3°	37,00

Per quanto riguarda le foglie di pino, lo stadio *c* è risultato quello dove è stata trovata la maggiore produzione di sferette con una media di 32,74 (sempre somma di tre esemplari) contro le 23,74 dello stadio *b* e le 2,08 dello stadio *a*. In generale la grandezza delle sferette è risultata minore rispetto a quelle dove era stata fornita la foglia di quercia, con una gamma di variazioni molto più ampia, da 0,100 a 0,225 mm. Le più piccole sono risultate quelle dello stadio *a* con 0,100-0,125 mm, le più grandi quelle dello stadio *c*. Anche questa volta il colore si è sempre avvicinato a quello della foglia fornita come alimento.

Il periodo di digiuno stabilito precedentemente si è dimostrato conveniente, perché in entrambi i tipi di foglia, la produzione del secondo giorno è stata superiore al primo e nel terzo giorno si sono avuti all'incirca gli stessi valori del secondo. Altra conferma è stata quella che negli stadi *a*, della quercia e del pino, la produzione del primo giorno è stata nulla (nel pino) o minima (nella quercia). (Vedi tab. 1).

PREFERENZE ALIMENTARI DIMOSTRATE DA *STEGANACARUS ANOMALUS* PER I DIFFERENTI STADI DI FOGLIA IN DECOMPOSIZIONE OFFERTI

Prove con pino e quercia separati

Per questo esperimento sono state usate scatole di plastica rotonde di diametro 65 mm, con il fondo ricoperto dal solito strato di miscela gesso-carbone e il coperchio areato da una rete a maglia molto fitta. In ogni scatola sono state disposte a 120° l'una dall'altra tre pile (25 mg) di frammenti di foglia corrispondenti agli stadi di decomposizione *a, b* e *c* (cfr. p. 91) e al centro sono stati messi 25 esemplari.

Ogni 12 ore è stato fatto il conteggio della presenza degli acari sui tre mucchietti di foglia e per ognuna delle due specie vegetali (pino e quercia) sono state fatte due prove separate. La prima volta è stato fatto il conteggio senza la rimozione degli animali dal frammento che stavano mangiando, la seconda riportandoli al centro della scatola ogni volta che venivano contati. Ambedue le esperienze, ciascuna con cinque replicazioni, hanno avuto la durata di tre giorni, a 25°C e 90-95% di umidità relativa.

Nella fig. I sono riportati i risultati per ognuna delle due specie vegetali. Per quanto riguarda le foglie di quercia (Q) lo stadio *b* è risultato quello nettamente preferito, mentre fra lo stadio *a* e lo stadio *c* non si sono avute differenze statisticamente significative. Per quanto riguarda le foglie di pino (P), è risultata la preferenza per lo stadio *c*, quello cioè più decomposto, su cui soggiornavano circa il 60% degli esemplari. Inoltre è risultata

significativa anche la preferenza per lo stadio *b* rispetto allo stadio *a*. Dai grafici si rileva pure che nelle due prove gli acari hanno avuto lo stesso comportamento. Infatti anche quando venivano riportati al centro della scatola ogni 12 ore, si manifestava la stessa preferenza di quando, per la durata

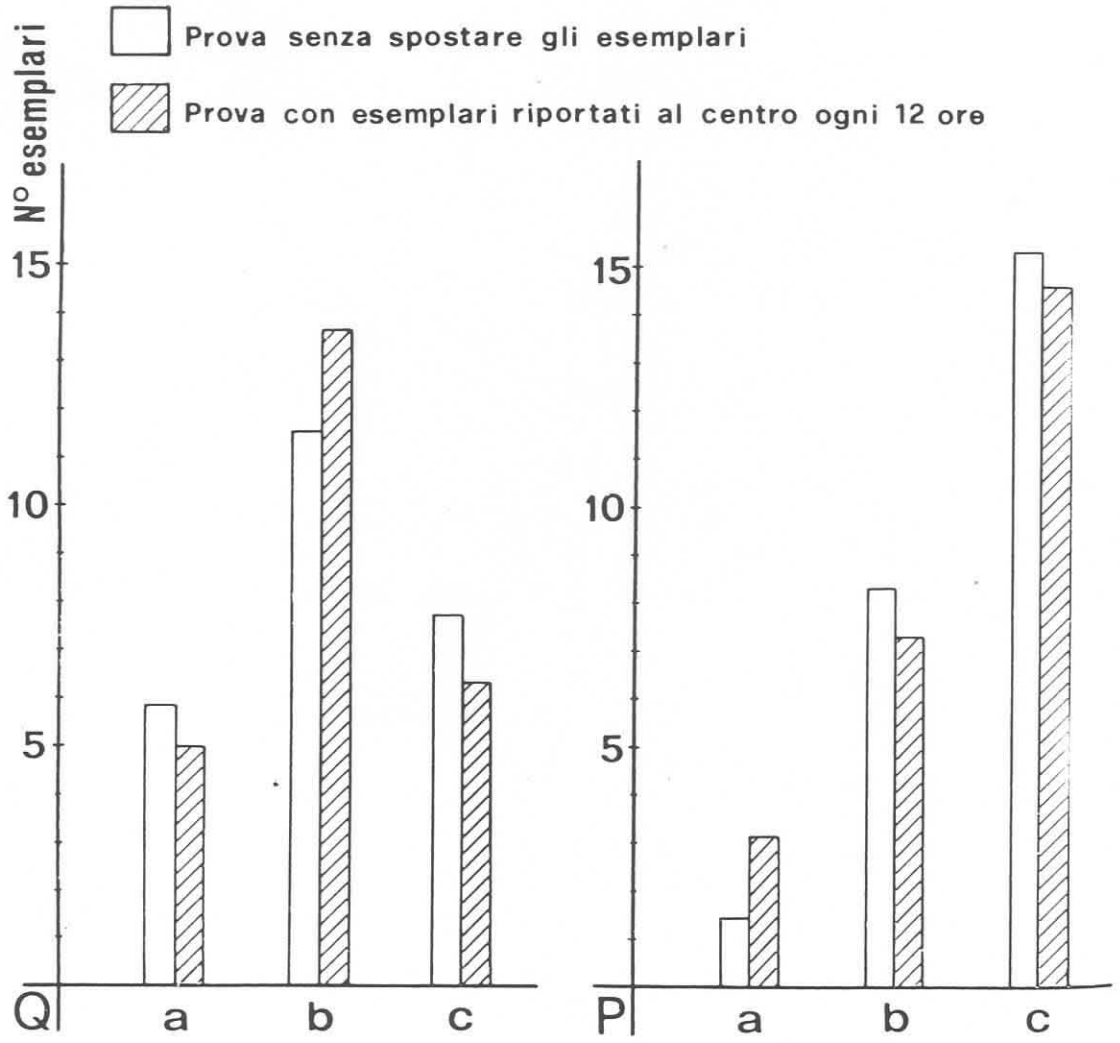

Fig. I

Distribuzione degli esemplari su ciascuno dei tre stadi di decomposizione (a, b, c) delle foglie di quercia (Q) e di pino (P) offerti separatamente per tre giorni.
$Q_b > Q_c$ e Q_a; $P_c > P_b > P_a$; $P = 0{,}01$

dei tre giorni, venivano lasciati indisturbati sui frammenti di foglia. Del resto ho potuto notare che di norma gli esemplari compivano la loro scelta entro le prime 12 ore. Sembra quindi che per *Steganacarus anomalus* il tempo di ambientamento sia molto minore di quello osservato da HAYES per lo *Steganacarus magnus* a cui erano necessarie circa 24 ore per distribuirsi sui frammenti di foglia che gli venivano offerti.

Prove con pino e quercia offerti contemporaneamente

Sono stati offerti tutti e tre gli stadi di decomposizione della quercia e del pino insieme. Sono state usate le stesse scatole rotonde già illustrate, diminuendo però la quantità di materiale vegetale (15 mg per ogni stadio di foglia) e aumentando il numero degli esemplari a 30. La disposizione delle pile di frammenti è stata fatta in maniera che i tre stadi di ciascun vegetale, venissero ai vertici di un triangolo equilatero; i due triangoli si intersecano dando luogo alla cosiddetta « stella di David » le cui punte

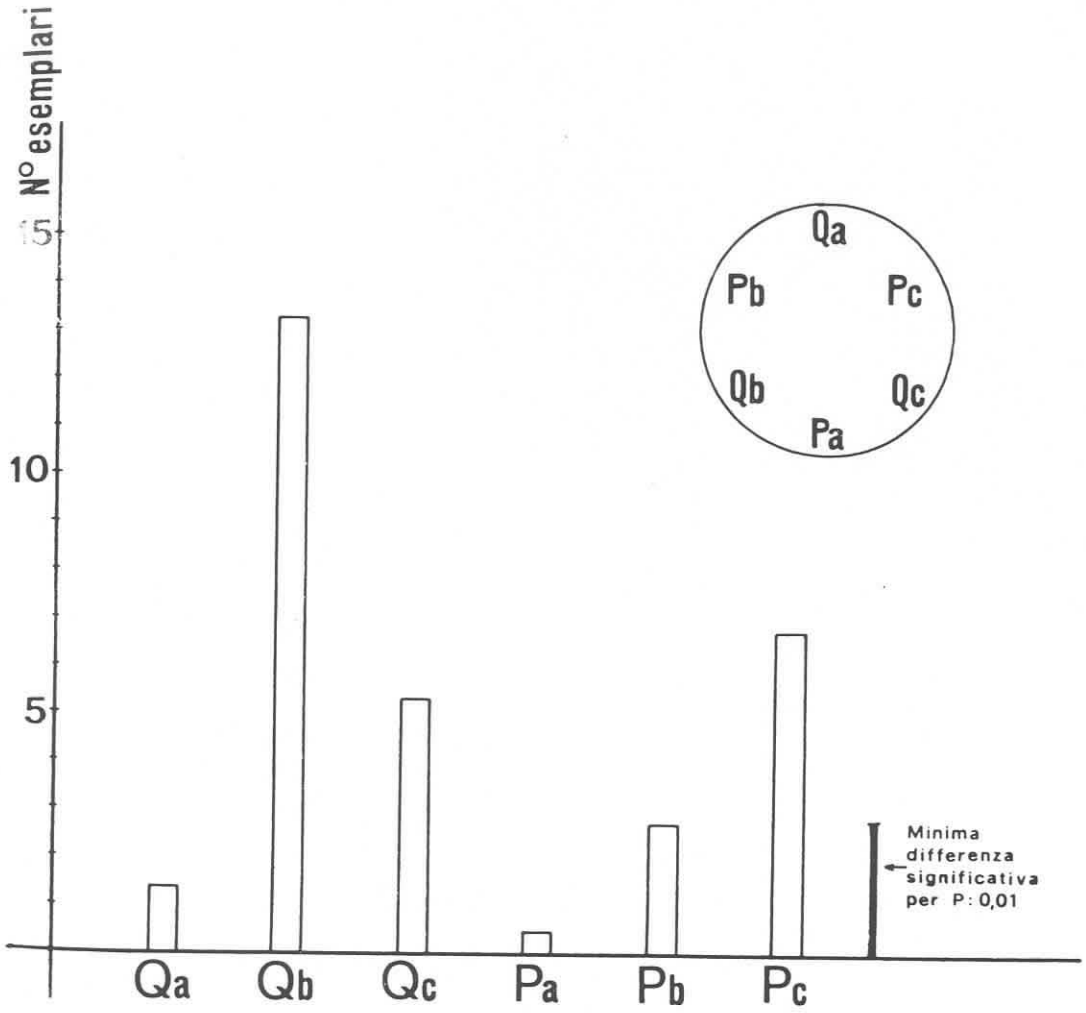

Fig. II

Distribuzione degli esemplari su ciascuno dei tre stadi di decomposizione delle foglie di quercia (Q_a, Q_b, Q_c) e di pino (P_a, P_b, P_c) offerti contemporaneamente per tre giorni. In alto a destra, schema della disposizione nel contenitore delle pile di frammenti di foglia.

sono un esagono. La prova con sei replicazioni, ha avuto la durata di tre giorni; il conteggio degli acari su ciascun mucchietto è stato fatto ogni 12 ore, riportando tutte le volte al centro della scatola gli esemplari.

I grafici della fig. II mostrano i risultati della prova. Lo stadio *b* della quercia è stato preferito a tutti gli altri avendo attirato circa il 44% degli esemplari in esperimento. A un livello significativamente inferiore sono risultati gli stadi *c* della quercia e del pino, ciascuno dei quali ha ospitato circa il 20% degli esemplari. Nettamente poco appetiti sono stati lo stadio *a* della quercia e gli stadi *a* e *b* del pino che hanno attirato soltanto dall'1,6 all'8% degli esemplari, senza differenze significative fra loro.

Questi dati non sono in contrasto con quelli ottenuti quando le due specie vegetali erano offerte separatamente.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

I risultati delle prove di preferenza alimentare confermano sostanzialmente le osservazioni fatte in natura. La maggiore appetibilità delle foglie che hanno subito un attacco importante degli agenti biotici, rispetto a quelle integre, è senz'altro una delle ragioni della maggiore frequenza dello *S. anomalus* negli strati di lettiera della querceta, costituiti dalle foglie e dai frammenti di rami, sul terreno da 7-9 mesi.

In condizioni sperimentali lo *Steganacarus anomalus* si è alimentato anche con foglie non ancora ammorbidite da funghi e batteri; in questo caso la sua attività trofica è stata però minima anche quando non aveva possibilità di scelta.

Il ritrovamento dello *S. anomalus* nei campioni di aghi di pino messi artificialmente nella querceta, è stato confermato nelle prove di laboratorio, in cui alcuni stadi di decomposizione delle foglie di pino sono risultati appetiti quanto quelli di quercia. La mancanza o per lo meno l'esiguo numero di esemplari di questa specie nella lettiera della pineta, potranno quindi essere spiegati solo con un esame più approfondito delle condizioni pedologiche di questo biotopo.

I risultati acquisiti potranno essere utili per uno studio più particolareggiato secondo le indagini più recenti (LUXTON, 1972) sui processi biochimici della digestione nei Phthiracaridi, che hanno una notevole importanza nei processi di degradazione delle lettiere forestali.

RIASSUNTO

In questa nota vengono riportati i risultati di alcune esperienze di preferenza alimentare compiute sullo *Steganacarus anomalus* (Berl.). A un certo numero di esemplari, raccolti dalla lettiera di una querceta in osservazione già da tre anni, sono stati offerti, in ambiente condizionato (temperatura di 25°C e umidità relativa del 90-95%), foglie di pino e di quercia in tre stadi differenti di decomposizione.

Le prove sono consistite nel calcolare il numero di sferette fecali prodotte da esemplari confinati su ciascuno stadio vegetale e la frequenza di individui sui diversi stadi di foglia predisposti in maniera da offrire possibilità di scelta.

I dati ottenuti hanno confermato le osservazioni fatte in natura sulla maggiore frequenza di questa specie in quegli strati della lettiera in cui le foglie hanno subito già un attacco importante degli agenti biotici. In tutte le prove è risultata la maggiore appetibilità delle foglia di quercia presenti nella lettiera da 7-9 mesi rispetto a quelle di tutti gli altri stadi di decomposizione. Non si sono avuti risultati contrastanti fra la prova in cui sono state offerte le due specie vegetali separate e quella in cui sono state offerte contemporaneamente.

SUMMARY

OBSERVATIONS ON THE FEEDING PREFERENCES OF STEGANACARUS ANOMALUS *(BERL.)* (ACARINA, ORIBATEI, PHTHIRACARIDAE)

Pine and oak leaves in three different stages of decay were offered as food, under controlled conditions (25°C and 90-95% R.H.), to adults of *Steganacarus anomalus* (Berl.) extracted from oak litter. The elements considered were, in one test, the number of faecal pellets produced by groups of individuals confined on every litter stage and, in other tests, the frequency of mites on the various stages particularly arranged to offer alternatives.

The data obtained confirm the observations made in the natural environment where this species is found most numerous in the litter already sensibly attacked by biotic agents. In every test the oak litter aged 7-9 months was preferred to all the other stages of decomposition offered.

BIBLIOGRAFIA CONSULTATA

BERLESE A., 1883 — *Acari, Myriopoda et Scorpiones hucusque in Italia reperta.* - Fasc. VI, n. 5, Padova.

DE RIJKET P., 1964 — *L'activité des Oribates* (Acari: Oribatei) *d'une chênaie.* - Mem. Inst. Roy. Sc. Nat., n° 152, Bruxelles, 1964, pp. 1-152, 59 figg., 45 tabb..

CANCELA DA FONSECA J.P., 1970 — *De la systématique à l'Écologie. Quelques problèmes.* Acarologia, Paris, Tome XII, 1970, pp. 23-24.

HARTENSTEIN R., 1962 — *Soil Oribatei I. Feeding specificity among Forest Soil Oribatei* (Acarina). - Ann. Ent. Soc. Am., Washington, vol. 55, 1962, pp. 202-206, 1 tab..

HAYES A.J., 1963 — *Studies on the feeding preference of some Phthiracarid mites* (Acari Oribatidae). - Ent. exp. & appl., Amsterdam, vol. 6, 1963, pp. 241-256, 8 figg., 1 tab

HAYES A.J., 1966 — *Studies on the activity and survival of some Phthiracaroid mite* (Acari: Cryptostigmata) *at different relative humidities.* - Pedobiologia, Jena, vol. 6 pp. 281-287, 2 figg., 1 tab..

LUXTON M., 1972 — *Studies on the Oribatid mites of a Danish beech wood soil. I. Nutritional biology.* Pedobiologia, Jena, vol. 12, pp. 434-463, 4 figg., 7 tabb..

MURPHY P.W., 1953 — *The Biology of Forest Soil with special references to the Mesofauna or Meiofauna.* - J. Soil Sci., Oxford, 4 (2), pp. 155-193, 2 figg., 9 tabb..

NANNELLI R., 1972 — *Ricerche sulla Artropodofauna di lettiere forestali di pino e di quercia nei dintorni di Firenze.* - Redia, Firenze, vol. LIII, 1972, pp. 427-435, 5 figg., 1 tab., 1 tav..

WALLWORK J.A., 1958 — *Notes on the feeding behaviour of some forest soil Acarina.* - Oikos, Copenhagen, vol. 9, 1958, pp. 260-271, 6 figg., 1 tab..